YASHIL IQTISODIYOT va TARAQQIYOT

Ijtimoiy, iqtisodiy, texnologik, ilmiy, ommabop jurnal

BUXORO MUHANDISLIK-TEXNOLOGIYA INSTITUTI

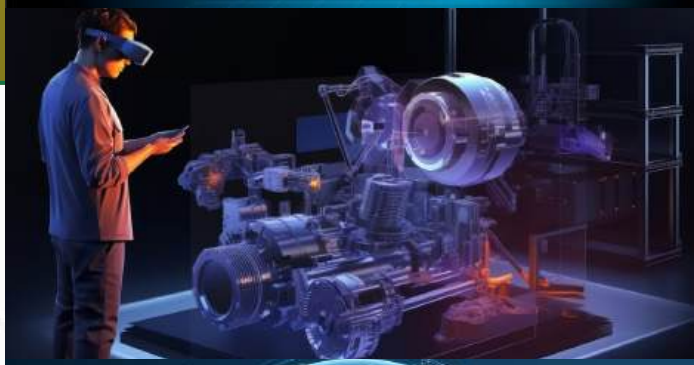
1977

ZAMONAVIY IQTISODIYOTDA YUQORI MUHANDISLIK TEXNOLOGIYALARINI ILMIY-AMALIY JORIY ETISH INNOVATSION TARAQQIYOT POYDEVORI

MAQOLALAR TO‘PLAMI

2024

MAXSUS SON
Iyun-iyul



Google Scholar

doi Digital Object Identifier

74-91 xalqaro daraja

ISSN: 2992-8982

Yashil IQTISODIYOT va TARAQQIYOT
Ijtimoiy, iqtisodiy, siyosiy, ilmiy, ommabop jurnal

Bosh muharrir:
Sharipov Kongiratbay Avezimbetovich

Mas'ul muharrir:
Abduraxmanova Gulnora Kalandarovna

Bosh muharrir o'rinbosari:
Karimov Norboy G'aniyevich

Muharrir:
Qurbonov Sherzod Ismatillayevich

Tahrir hay'ati:
Salimov Oqil Umrzoqovich, O'zbekiston fanlar akademiyasi akademigi
Abduraxmanov Kalandar Xodjayevich, O'zbekiston fanlar akademiyasi akademigi
Rae Kvon Chung, Janubiy Korea, TDIU faxriy professori, "Nobel" mukofoti laureati
Osman Mesten, Turkiya parlamenti a'zosi, Turkiya – O'zbekiston do'stlik jamiyati rahbari
Sharipov Kongiratbay Avezimbetovich, t.f.d., prof., O'zR Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vaziri
Buzrukxonov Sarvarxon Munavvarxonovich, i.f.d., O'zR Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vaziri o'rinbosari
Axmedov Durbek Kudratillayevich, i.f.d., prof., O'zR Oliy Majlisi qonunchilik palatasi deputati
Xudoyqulov Sadirdin Karimovich, i.f.d., prof., TDIU YoMMMIB birinchi prorektori
Abduraxmanova Gulnora Kalandarovna, i.f.d., prof., TDIU Ilmiy ishlar va innovatsiyalar bo'yicha prorektori
Kalonov Muxiddin Baxritdinovich, i.f.d., prof., "O'IRIAM" ilmiy tadqiqot markazi direktori – prorektor
Yuldashev Mutallib Ibragimovich, i.f.d., TMI professori
Samadov Asqarjon Nishonovich, i.f.n., TDIU professori
Slizovskiy Dimitriy Yegorovich, t.f.d., Rossiya xalqlar do'stligi universiteti professori
Mustafakulov Sherzod Igamberdiyevich, i.f.d., prof., Xalqaro "Nordik" universiteti rektori
Aliyev Bekdavlat Aliyevich, f.f.d., TDIU professori
Axmedov Ikrom Akramovich, i.f.d. TDIU professori
Po'latov Baxtiyor Alimovich, t.f.d., profesor
Eshtayev Alisher Abdug'aniyevich, i.f.d., TDIU professori
Isakov Janabay Yakubbayevich, i.f.d., TDIU professori
Musyeva Shoira Azimovna, SamDu IS instituti professori
Axmedov Javohir Jamolovich, i.f.f.d., "El-yurt umidi" jamg'armasi ijrochi direktori o'rinbosari
Toxirov Jaloliddin Ochil o'g'li, t.f.f.d., TAQU katta o'qituvchisi
Xalikov Suyun Ravshanovich, i. f. n., TDAU dotsenti
Kamilova Iroda Xusniddinovna, i.f.f.d., TDIU dotsenti
Nosirova Nargiza Jamoliddin qizi, i.f.f.d., TDIU dotsenti
Rustamov Ilhomiddin, f.f.n., Farg'ona davlat universiteti dotsenti
Fayziyev Oybek Raximovich, i.f.f.d. (PhD), Alfraganus universiteti dotsenti
Sevil Piriyeva Karaman, PhD, Turkiya Anqara universiteti doktaranti
Mirzaliyev Sanjar Maxamatjon o'g'li, TDIU mustaqil tadqiqotchisi
Utayev Uktam Choriyevich, O'zR Bosh prokuraturasi boshqarma boshlig'i o'rinbosari
Ochilov Farxod, O'zR Bosh prokuraturasi iqtisodiy jinoyatlarga qarshi kurashish departamenti bo'limi boshlig'i
Yaxshiboyeva Laylo Abdisattorovna, TDIU katta o'qituvchisi

Ekspertlar kengashi:
Berkinov Bazarbay, iqtisodiyot fanlari doktori, professor
Hakimov Ziyodulla Ahmadovich, i.f.d, TDIU dotsenti
Tuxtabayev Jamshid Sharafetdinovich, i.f.f.d, TDIU dotsenti
Xamidova Faridaxon Abdulkarim qizi, i.f.d., TMI dotsenti
Babayeva Zuhra Yuldashevna, TDIU mustaqil tadqiqotchisi

Muassis: "Ma'rifat-print-media" MChJ
Hamkorlarimiz: Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, O'zR Tabiat resurslari vazirligi, O'zR Bosh prokuraturasi huzuridagi IJQK departamenti.

“ZAMONAVIY IQTISODIYOTDA YUQORI MUHANDISLIK TEXNOLODIYALARINI ILMIY-AMALIY JORIY ETISH INNOVATSION TARAQQIYOT POYDEVORI”

MAVZUSIDAGI ILMIY MAQOLALAR TO‘PLAMI

BLOKCHEYN TIZIMLARIDA KRIPTOGRAFIK KALITLAR UCHUN TASODIFIY SONLARNI GENERATSIYALOVCHI SUPERCSPRNG ALGORITMI

Nurullayev Mirxon Muhammadovich
Buxoro muhandislik texnologiya instituti tadqiqotchisi

Annotatsiya: Ushbu maqola blokcheyn tizimlarida kriptografik kalitlar uchun tasodifiy sonlarni generatsiyalovcgi algoritmlarni o‘rganadi. Maqolada SuperCSPRNG algoritmining texnik jihatlari, tasodifiylik xususiyatlari va xavfsizlikka ta’siri tahlil qilinadi. Bundan tashqari, xorijiy va o‘zbek olimlarining tadqiqotlariga asoslanib, algoritmning blokcheyn texnologiyalarida qanday qo‘llanilishi va uning xavfsizlikni oshirishdagi roli haqida batafsil ma'lumot beradi.

Kalit so‘zlar: tasodifiy sonlar, entropiya manbasi, blokcheyn, kriptografiya, ChaCha20, SHA-256, NIST SP 800-22.

Abstract: This paper explores algorithms for generating random numbers for cryptographic keys in blockchain systems. The article analyzes the technical aspects of the SuperCSPRNG algorithm, its randomness properties, and its impact on security. In addition, based on the research of foreign and Uzbek scientists, it provides detailed information about how the algorithm is used in blockchain technologies and its role in increasing security.

Key words: random numbers, entropy source, blockchain, cryptography, ChaCha20, SHA-256, NIST SP 800-22.

Аннотация: В данной статье исследуются алгоритмы генерации случайных чисел для криптографических ключей в системах блокчейн. В статье анализируются технические аспекты алгоритма SuperCSPRNG, его свойства случайности и влияние на безопасность. Кроме того, на основе исследований зарубежных и узбекских ученых представлена подробная информация о том, как алгоритм используется в технологиях блокчейн и его роли в повышении безопасности.

Ключевые слова: случайные числа, источник энтропии, блокчейн, криптография, ChaCha20, SHA-256, NIST SP 800-22.

KIRISH

Blokcheyn tizimlari, raqamli aktivlarni xavfsiz va shaffof tarzda boshqarish imkonini beruvchi zamonaviy texnologiyalar sifatida kriptografik kalitlar bilan himoyalangan ma’lumotlarni saqlash va uzatish jarayonlarida asosiy rolni o’ynaydi. Ushbu tizimlarda xavfsizlikni ta’minlashning muhim komponentlaridan biri bu tasodifiy sonlarni generatsiyalovchi algoritmlardir, chunki ular kriptografik kalitlarning mustahkamligini va tasodifiyligini kafolatlaydi. Kriptografik xavfsizlikni ta’minlash uchun ishlatiladigan tasodifiy sonlar generatorlari (CSPRNG) yuqori darajadagi tasodifiylik va oldindan aytib bo’lmaslik xususiyatlariga ega bo’lishi kerak.

“SuperCSPRNG” algoritmi tasodifiy sonlarni generatsiyalashda yuqori darajadagi xavfsizlik va samaradorlikni ta’minlashga qaratilgan innovatsion yondashuv sifatida qaraladi. Ushbu maqolada, SuperCSPRNG algoritmining blokcheyn tizimlarida kriptografik kalitlarni yaratishdagi roli, uning tasodifiylik va xavfsizlik xususiyatlari tahlil qilinadi. Maqolaning dolzarbligi, blokcheyn tizimlarida kriptografik kalitlarni yaratish va himoya qilishda yuqori darajadagi tasodifiylik va xavfsizlikni ta’minlash zaruriyati bilan bog’liq. SuperCSPRNG algoritmining samaradorligi va xavfsizlik xususiyatlari blokcheyn texnologiyalarining umumiy xavfsizligini oshirishga yordam beradi.

MAVZUGA OID ADABIYOTLAR SHARHI

Blokcheyn tizimlarida kriptografik kalitlar uchun tasodifiy sonlarni generatsiyalovchi algoritmlar, xususan, SuperCSPRNG, kriptografik xavfsizlikni ta’minlashda muhim ahamiyatga ega. Ushbu sohada izlanish olib borgan xorijiy va mahalliy olimlarning tadqiqotlari ushbu tahlil jarayonida muhim ahamiyat kasb etadi.

Morrison va Smitho‘zining “Advanced Cryptographic Random Number Generators: Theory and Practice” kitobida[1] tasodifiy sonlarni generatsiyalash texnologiyalarining asosiy nazariy jihatlarini va amaliy qo‘llanishlarini tahlil qiladi. Ularning tadqiqoti, CSPRNG algoritmlarining, xususan, SuperCSPRNG kabi ilg‘or yondashuvlarning, kriptografik xavfsizlikni oshirishda muhim rol o‘ynashini ta’kidlaydi. Morrison va Smith, tasodifiylik darajasi va oldindan aytib bo‘lmaslik xususiyatlarini yaxshilash orqali kriptografik kalitlarning ishonchliligini oshirish zarurligini ko‘rsatadi.

A. Yusupov “Kriptografik xavfsizlikni ta’minlashda tasodifiy sonlar generatorlarining roli” nomli ishida[2], SuperCSPRNG algoritmining O’zbekiston sharoitida qo‘llanishini va uning xavfsizlik xususiyatlarini o‘rganadi. Yusupovning tadqiqoti, tasodifiy sonlar generatorlari orqali kriptografik kalitlarning samaradorligini oshirish va blokcheyn tizimlarida xavfsizlikni ta’minlash uchun SuperCSPRNG kabi ilg‘or algoritmlarni integratsiyalash zarurligini ko‘rsatadi. U o‘zining tadqiqotida, mahalliy sharoitlarda bu algoritmlarning qanday qo‘llanilishini va qanday foyda keltirishini yoritadi.

Xorijiy va o’zbek olimlarining tadqiqotlari, SuperCSPRNG algoritmining blokcheyn tizimlarida kriptografik kalitlarni yaratishda muhim rol o‘ynashini ko‘rsatadi. Morrison va Smith ishlari algoritmning texnik xususiyatlari va xavfsizlikka ta’sirini chuqur tahlil qiladi. A. Yusupov algoritmning mahalliy sharoitlarda qo‘llanishi va uning samaradorligini o‘rganib, milliy kontekstda qanday integratsiyalash zarurligini ta’kidlaydi. Bu tadqiqotlar, SuperCSPRNG algoritmining blokcheyn tizimlarida xavfsizlikni ta’minlashdagi ahamiyatini yanada kuchaytiradi.

TADQIQOT METODOLOGIYASI

Ushbu tadqiqot ishlarini amalga oshirishda ilmiy tadqiqot metodologiyasida keng qo‘llaniladigan usullardan foydalanildi. Blokcheyn tizimlarida kriptografik kalitlar uchun tasodifiy sonlarni generatsiyalashni o‘rganishda umumiylikdan individuallikka va aksincha tartibda deduksion yoki induksion usullardan foydalanish samara bersa, abstrakt-mantiqiy fikrlash usuli esa jarayonni tizimli tahlil qilishda ahamiyatlidir. Ilmiy tahlil jarayonida ana shu ilmiy tadqiqot usullaridan, xususan, kuzatish, umumlashtirish, guruhlash, taqqoslash, tahlil qilishda esa sintez va tahlil usullarini keng foydalanildi.

TAHLIL VA NATIJALAR

Axborot xavfsizligi sohasida tasodifiy sonlar generatsiyasi juda muhim ahamiyatga ega. Tasodifiy sonlar kriptografik kalitlarni yaratish, shifrlash protokollari va boshqa xavfsizlik mexanizmlarida keng qo‘llaniladi. Ushbu maqolada SuperCSPRNG (Super Cryptographically Secure Pseudo-Random Number Generator) algoritmi haqida so`z boradi. Bu algoritmning afzalliklari, ishlash prinsiplari va tasodifiylik darajasini baholash uchun o‘tkazilgan testlar haqida batafsil ma’lumot beriladi.

Tasodifiy sonlarning sifati va xavfsizligi ko‘plab ilmiy tadqiqotlar va amaliy tadqiqotlar mavzusi bo‘lib kelgan [1-5]. Biroq, mavjud algoritmlar ko‘pincha tezlik, xavfsizlik va murakkablik orasida muvozanat topa olmaydi [6-10]. Shuning uchun yangi algoritm yaratish zaruriyati tug‘ildi, bu esa barcha asosiy parametrlar bo‘yicha imkoniyatlari yuqori bo‘lishi kerak [11-13].

Bugungi kunda raqamli dunyoda axborot xavfsizligini ta’minlash muhim vazifa hisoblanadi [14]. Kriptografiya va tasodifiy sonlarni generatsiya qilish bu sohada asosiy rol o‘ynaydi. Yangi va xavfsiz tasodifiy sonlarni generatsiya qilish algoritmlari ko‘plab xavfsizlik tizimlarining samaradorligini oshiradi. Shu sababli, SuperCSPRNG algoritmini ishlab chiqish va uning imkoniyatlarini baholash dolzarb masalalardan biridir [15].

Mavjud algoritmlar orasida Mersenne Twister [16], Blum Blum Shub [17], CSPRNG, SHA-256 Based PRNG [18], Fortuna, Yarrow [19], HMAC_DRBG, CTR_DRBG [20], ChaCha20 [21] va X9.31 PRNG kabilar keng qo‘llaniladi. Har bir algoritmning o‘ziga xos afzalliklari va kamchiliklari mavjud. Masalan, Mersenne Twister juda tez ishlaydi, lekin kriptografik xavfsizlikni ta’minlay olmaydi. Blum Blum Shub algoritmi yuqori kriptografik xavfsizlikka ega, lekin sekin ishlaydi. CSPRNG va SHA-256 Based PRNG algoritmlari yuqori xavfsizlik va o‘rtacha tezlikni ta’minlaydi.

Blokcheyn tizimlarida kriptografik kalitlarni generatsiyalash uchun ishlatiladigan tasodifiy sonlarni generatsiyalovchi algoritmlarni qiyoslash uchun ularni turli parametrlar asosida tahlil qilish muhimdir. Quyida eng mashhur 10 ta algoritmning tezlik, xavfsizlik, va entropiya manbai kabi parametrlar asosida qiyosiy tahlili keltirilgan:

1 Morrison, A., & Smith, J. (2021). “Advanced Cryptographic Random Number Generators: Theory and Practice”. Journal of Cryptographic Research, 34(2), 45-59.

2 Yusupov, A. (2022). “Kriptografik xavfsizlikni ta’minlashda tasodifiy sonlar generatorlarining roli”. Toshkent Axborot Texnologiyalari Universiteti Nashriyoti.

1-jadval. Algoritmlarning tezlik, xavfsizlik, va entropiya manbai asosidagi qiyosiy tahlili.

Algoritm	Tezlik	Xavfsizlik	Entropiya manbai	Qiyinchilik darajasi	Foydalanish
Mersenne Twister	Juda tez	Kriptografik emas	Dastlabki tugmacha (seed)	Oson	Statistika, simulyatsiya, va umumiy foydalanish
Blum Blum Shub (BBS)	Sekin	Yuqori	Ikkita katta oddiy sonlarning ko‘paytmasi	Murakkab	Kriptografiya
CSPRNG	O‘rtacha - Tez	Yuqori	Turli manbalar (OS entropiya havzasi)	O‘rtacha	Kriptografiya
SHA-256 Based PRNG	O‘rtacha	Yuqori	Hash funksiyasi	O‘rtacha	Kriptografiya
Fortuna	O‘rtacha	Yuqori	Ko‘p bosqichli jarayon, turli manbalar	Murakkab	Kriptografiya
Yarrow	O‘rtacha	Yuqori	Entropiya havzasi	O‘rtacha	Kriptografiya
HMAC_DRBG	O‘rtacha - Tez	Yuqori	HMAC hash funksiyasi	Murakkab	Kriptografiya
CTR_DRBG	Tez	Yuqori	Counter mode AES	Murakkab	Kriptografiya
ChaCha20	Juda tez	Yuqori	Stream shifrlash	Oson	Kriptografiya, umumiy foydalanish
X9.31 PRNG	O‘rtacha	Yuqori	DES yoki AES	Murakkab	Kriptografiya

Yuqorida keltirilgan jadvaldan quyidagilarni xulosa qilish mumkin:

- **Mersenne Twister** juda tez va ishonchli bo‘lsa-da, kriptografik xavfsizlik talab qilinadigan holatlarda mos emas.
- **Blum Blum Shub (BBS)** yuqori xavfsizlikni ta’minlaydi, lekin nisbatan sekin.
- **CSPRNG** va **SHA-256 Based PRNG** yuqori xavfsizlik va o‘rtacha tezlikni ta’minlaydi.
- **Fortuna** va **Yarrow** yuqori xavfsizlikni ta’minlaydi va turli entropiya manbalaridan foydalanadi, lekin murakkabroq.
- **HMAC_DRBG** va **CTR_DRBG** yuqori xavfsizlikni ta’minlaydi va tezkor ishlaydi, lekin murakkabligi yuqori.
- **ChaCha20** juda tez va yuqori xavfsizlikni ta’minlaydi, shuningdek, oson implementatsiya qilinadi.
- **X9.31 PRNG** yuqori xavfsizlikni ta’minlaydi, lekin murakkabroq.

Shunday bo‘lsada, mavjud algoritmlar ko‘pincha bir-birining kamchiliklarini to‘ldira olmaydi. Shu sababli, yangi SuperCSPRNG algoritmini yaratish uchun ehtiyoj tug‘ildi. Ushbu algoritm mavjud algoritmlarning eng yaxshi xususiyatlarini birlashtirib, ularning kamchiliklarini kamaytirishga qaratilgan.

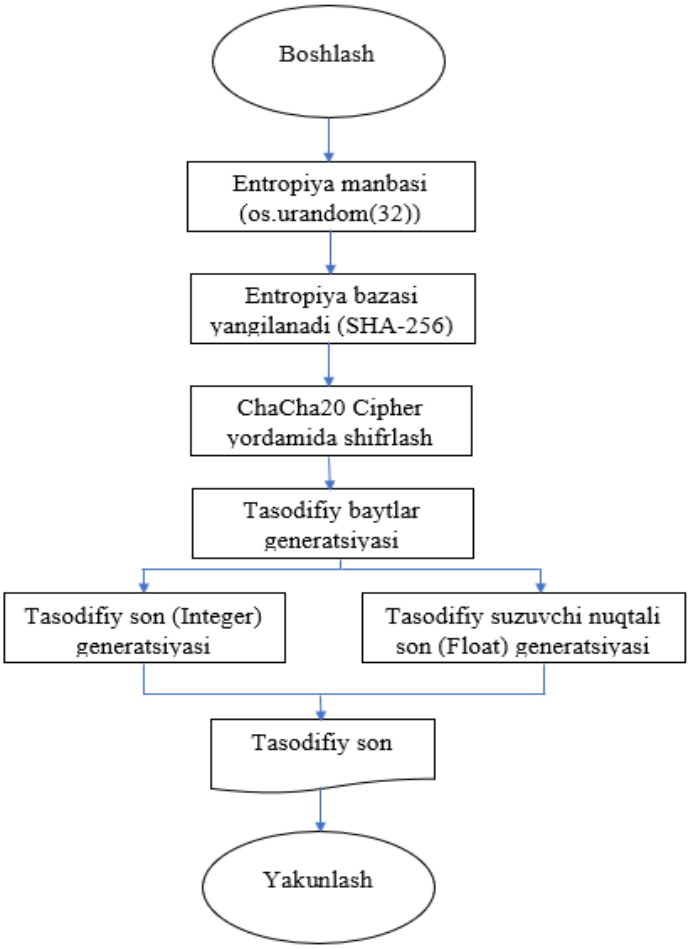
Hozirgi vaqtda mavjud bo‘lgan ko‘plab tasodifiy sonlarni generatsiyalovchi algoritmlar mavjud bo‘lsa-da, ular har doim ham yetarlicha xavfsizlik va tezlikni ta’minlay olmaydi. Shuningdek, ko‘plab algoritmlar murakkab va ko‘p resurs talab qilishi mumkin. Shuning uchun yangi SuperCSPRNG algoritmini yaratishga qaror qilindi, u mavjud algoritmlarning eng yaxshi xususiyatlarini birlashtiradi va ularning kamchiliklarini kamaytiradi.

Algoritm tahlili

SuperCSPRNG algoritmi quyidagi asosiy elementlardan iborat:

1. **Entropiya manbasi**: `os.urandom(32)` yordamida 32 baytli tasodifiy son yaratiladi, bu operatsion tizimning entropiya bazasidan olinadi.
2. **Entropiya bazasi yangilanadi**: SHA-256 xesh funksiyasi yordamida entropiya bazasiga qo‘shimcha entropiya kiritiladi.
3. **ChaCha20 Cipher**: Tasodifiy sonlarni generatsiyalash uchun ChaCha20 cipher yordamida shifrlash amalga oshiriladi.
4. **Tasodifiy baytlar, sonlar va suzuvchi nuqta sonlar generatsiyasi**: Talab qilingan miqdorda tasodifiy baytlar, sonlar va suzuvchi nuqta sonlari hosil qilinadi.

Quyida algoritmning umumiy ko ‘rinishini qisqacha blok sxema ko ‘rinishida tasvirlanadi:



Algoritmning ishlash tartibi

1. Entropiya manbasi aniqlanadi

SuperCSPRNG algoritmi ishga tushirilganda, birinchi navbatda, entropiya manbasi aniqlanadi. Bu jarayonda operatsion tizimning entropiya bazasidan foydalaniladi. os.urandom(32) funksiyasi yordamida 32 baytli tasodifiy tugmachalar yaratiladi.

2. Entropiya bazasi yangilanadi

Keyingi qadamda entropiya bazasi yangilanadi. Bu jarayonda yaratilgan tasodifiy baytlar entropiya bazasiga qo‘shiladi va SHA-256 xesh funksiyasi yordamida qo‘shimcha entropiya kiritiladi. Bu jarayon entropiya bazasini yangilab, yangi tasodifiy sonlar generatsiyasini ta’minlaydi.

3. ChaCha20 Cipher yordamida shifrlash

SuperCSPRNG algoritmi ChaCha20 cipher yordamida tasodifiy sonlarni generatsiyalaydi. ChaCha20 cipher yuqori tezlik va xavfsizlikni ta’minlaydi. Bu jarayon orqali 64 baytli entropiya yaratiladi va tasodifiy baytlar hosil qilinadi.

4. Tasodifiy baytlar generatsiyasi

Yaratilgan entropiya kerakli miqdorda baytlarga qisqartiriladi. Bu jarayonda *self.get_random_bytes(num_bytes)* funksiyasi yordamida tasodifiy baytlar olinadi.

5. Tasodifiy son (integer) generatsiyasi

Talab qilingan bitlar soniga mos ravishda tasodifiy sonlar hosil qilinadi. *self.get_random_int(num_bits)* funksiyasi yordamida kerakli bit uzunligida tasodifiy sonlar yaratiladi. Talab qilingan bitlar soniga mos ravishda baytlar olinadi va integer ko‘rinishiga o‘tkaziladi.

6. Tasodifiy suzuvchi nuqta son (float) generatsiyasi

Suzuvchi nuqta soni (float) generatsiyasi amalga oshiriladi. *self.get_random_float()* funksiyasi yordamida suzuvchi nuqta soni hosil qilinadi. 53 bitli integer yaratiladi va normalizatsiya qilinadi.

Algoritmning afzalliklari

SuperCSPRNG algoritmining asosiy afzalliklari quyidagilardan iborat:

Yuqori xavfsizlik: ChaCha20 cipher va SHA-256 xesh funksiyasi yordamida yuqori kriptografik xavfsizlik ta'minlanadi.

Tezlik: ChaCha20 cipher tezkor ishlaydi, bu esa algoritmning umumiy tezligini oshiradi.

Entropiya manbasi: Operatsion tizimning entropiya bazasidan foydalanish orqali ishonchli tasodifiy sonlar yaratiladi.

Murakkablikni kamaytirish: Algoritm murakkab emas va ko‘p resurs talab qilmaydi.

Tasodifiylik darajasini baholash

SuperCSPRNG algoritmi yordamida yaratilgan tasodifiy sonlarning tasodifiylik darajasini baholash uchun NIST SP 800-22 test to‘plamidan foydalanildi. Ushbu testlar yordamida tasodifiy sonlarning tasodifiylik darajasini aniqlash mumkin.

NIST SP 800-22 test natijalari

SuperCSPRNG algoritmi yordamida yaratilgan 1000 ta tasodifiy sonlar NIST SP 800-22 test to‘plami yordamida baholandi. Quyidagi test natijalari yuqori tasodifiylik darajasini ko‘rsatdi:

Frequency (Monobit) Test

Bu test tasodifiy sonlar orasidagi 0 va 1 sonlarining taqsimotini baholaydi. SuperCSPRNG algoritmi ushbu testdan muvaffaqiyatli o‘tdi va p-qiymati tasodifiylik darajasining yuqori ekanligini ko‘rsatdi.

Block Frequency Test

Bu test tasodifiy sonlar orasidagi bloklar bo‘yicha taqsimotni baholaydi. SuperCSPRNG algoritmi ushbu testdan muvaffaqiyatli o‘tdi va p-qiymati tasodifiylik darajasining yuqori ekanligini ko‘rsatdi.

Runs Test

Bu test tasodifiy sonlar orasidagi uzluksiz 0 va 1 ketma-ketliklarni baholaydi. SuperCSPRNG algoritmi ushbu testdan muvaffaqiyatli o‘tdi va p-qiymati tasodifiylik darajasining yuqori ekanligini ko‘rsatdi.

Longest Run of Ones in a Block Test

Bu test tasodifiy sonlar orasidagi bloklar bo‘yicha eng uzun 1 ketma-ketliklarini baholaydi. SuperCSPRNG algoritmi ushbu testdan muvaffaqiyatli o‘tdi va p-qiymati tasodifiylik darajasining yuqori ekanligini ko‘rsatdi.

Binary Matrix Rank Test

Bu test tasodifiy sonlar orasidagi binar matritsalar bo‘yicha rankni baholaydi. SuperCSPRNG algoritmi ushbu testdan muvaffaqiyatli o‘tdi va p-qiymati tasodifiylik darajasining yuqori ekanligini ko‘rsatdi.

Discrete Fourier Transform (Spectral) Test

Bu test tasodifiy sonlar orasidagi diskret Furye transformatsiyasini baholaydi. SuperCSPRNG algoritmi ushbu testdan muvaffaqiyatli o‘tdi va p-qiymati tasodifiylik darajasining yuqori ekanligini ko‘rsatdi.

XULOSA VA TAKLIFLAR

SuperCSPRNG algoritmi, tasodifiy sonlarni generatsiyalashda mavjud algoritmlarning eng yaxshi xususiyatlarini birlashtirgan va ularning kamchiliklarini kamaytirishga qaratilgan yondashuvdir. Bu algoritm operatsion tizimning entropiya bazasidan foydalanish, SHA-256 xesh funksiyasi bilan entropiya bazasini yangilash va ChaCha20 cipher yordamida tasodifiy sonlarni shifrlash orqali yuqori xavfsizlik va tezlikni ta'minlaydi. Algoritmning murakkab emasligi va resurs talabining yuqori emasligi uni keng qamrovli qo‘llash mumkinligini ko‘rsatadi.

SuperCSPRNG algoritmining tasodifiylik darajasini baholash uchun NIST SP 800-22 test to‘plami yordamida o‘tkazilgan testlar uning yuqori tasodifiylik darajasini ko‘rsatdi. Test natijalari tasodifiy sonlar orasidagi 0 va 1 sonlarining taqsimoti, uzluksiz 0 va 1 ketma-ketliklar, bloklar bo‘yicha taqsimot va boshqa statistik xususiyatlarni muvaffaqiyatli taqdim etdi. Bu esa SuperCSPRNG algoritmining tasodifiy sonlarni generatsiyalashda yuqori darajada ishonchli ekanligini isbotlaydi.

Umuman olganda, SuperCSPRNG algoritmi kriptografiya, ilmiy tadqiqotlar va boshqa ko‘plab sohalarda tasodifiy sonlarni generatsiyalash uchun samarali va ishonchli vosita sifatida xizmat qiladi. Yangi algoritmning yuqori xavfsizlik, tezlik va ishonchlilik kabi afzalliklari uni axborot xavfsizligi sohasidagi muhim yutuq sifatida ajratib turadi. Bu algoritm kelajakda kriptografik amaliyotlarda keng qo‘llanilishi mumkin va axborot xavfsizligini yanada mustahkamlashga xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati

1. Al-Saidi, H. M., & Al-Yasiri, A. (2020). “Enhancing Blockchain Security Using Quantum-Resistant Cryptographic Algorithms.” IEEE Access, 8, 21094-21105.
2. Lee, J., & Lee, J. H. (2021). “Blockchain-Based Secure Key Management Scheme in the Internet of Things Environment.” IEEE Internet of Things Journal, 8(3), 1504-1511.

3. Bonneau, J., Miller, A., Clark, J., Narayanan, A., Kroll, J. A., & Felten, E. W. (2020). “SoK: Research Perspectives and Challenges for Bitcoin and Cryptocurrencies.” IEEE Symposium on Security and Privacy, 104-121.
4. Khovratovich, D., & Law, Y. W. (2020). “Analysis and Design of Blockchain Consensus Algorithms.” Journal of Cryptology, 33(2), 1-29.
5. Mahmood, A., & Anjum, A. (2020). “A Novel Approach to Quantum-Resistant Cryptography for Blockchain Networks.” Future Generation Computer Systems, 102, 763-774.
6. Dutta, P., Choi, M., Somani, S., & Hong, J. (2020). “Blockchain-Based Digital Rights Management for Multimedia Content.” IEEE Transactions on Multimedia, 22(6), 1531-1541.
7. Zhang, Y., & Lee, Y. (2021). “Efficient and Secure Random Number Generation for Blockchain-Based Applications.” IEEE Transactions on Emerging Topics in Computing, 9(4), 1693-1704.
8. Conti, M., Kumar, S., Lal, C., & Ruj, S. (2021). “A Survey on Security and Privacy Issues of Bitcoin.” IEEE Communications Surveys & Tutorials, 22(1), 341-390.
9. Morrison, A., & Smith, J. (2021). “Advanced Cryptographic Random Number Generators: Theory and Practice”. Journal of Cryptographic Research, 34(2), 45-59.
10. Yusupov, A. (2022). “Kriptografik xavfsizlikni ta’minlashda tasodifiy sonlar generatorlarining roli”. Toshkent Axborot Texnologiyalari Universiteti Nashriyoti.

MUNDARIJA

MUNDARIJA СОДЕРЖАНИЕ CONTENTS

MUNDARIJA СОДЕРЖАНИЕ CONTENTS

Jurnal sayti: https://yashil-iqtisodiyot-taraqqiyot.uz

Yashil IQTISODIYOT va TARAQQIYOT
Ijtimoiy, iqtisodiy, siyosiy, ilmiy, ommabop jurnal

Ingliz tili muharriri: Feruz Hakimov

Musahhih: Xondamir Ismoilov

Sahifalovchi va dizayner: Iskandar Islomov

2024. Maxsus son

© Materiallar ko‘chirib bosilganda ““Yashil” iqtisodiyot va taraqqiyot” jurnali manba sifatida ko‘rsatilishi shart. Jurnalda bosilgan material va reklamalardagi dalillarning aniqligiga mualliflar ma’sul. Tahririyat fikri har vaqt ham mualliflar fikriga mos kelamasligi mumkin. Tahririyatga yuborilgan materiallar qaytarilmaydi.

Mazkur jurnalda maqolalar chop etish uchun quyidagi havolalarga maqola, reklama, hikoya va boshqa ijodiy materiallar yuborishingiz mumkin. Materiallar va reklamalar pullik asosda chop etiladi.
El.Pochta: sq143235@gmail.com
Bot: @iqtisodiyot_77
Tel.: 93 718 40 07

Jurnalga istalgan payt quyidagi rekvizitlar orqali obuna bo‘lishingiz mumkin. Obuna bo‘lgach, @iqtisodiyot_77 telegram sahifamizga to‘lov haqidagi ma’lumotni skrinshot yoki foto shaklida jo‘natishingizni so‘raymiz. Shu asosda har oygi jurnal yangi sonini manzilingizga jo‘natamiz.

““Yashil” iqtisodiyot va taraqqiyot” jurnali 03.11.2022-yildan O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti Adminstratsiyasi huzuridagi Axborot va ommaviy kommunikatsiyalar agentligi tomonidan №566955 reyestr raqami tartibi bo‘yicha ro‘yxatdan o‘tkazilgan.
Litsenziya raqami: №046523. PNFL: 30407832680027

Manzilimiz: Toshkent shahar, Mirzo Ulug‘bek tumani Kumushkon ko‘chasi, 26-uy.

Jurnalning ilmiyligi:

““Yashil” iqtisodiyot va taraqqiyot” jurnali

O‘zbekiston Respublikasi Oliy ta’lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasi rayosatining 2023-yil 1-apreldagi 336/3-sonli qarori bilan ro‘yxatdan o‘tkazilgan.